

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-186818

(43)Date of publication of application : 25.07.1995

(51)Int.Cl.

B60Q 1/08
H04N 7/18

(21)Application number : 05-350401

(71)Applicant : KOITO MFG CO LTD

(22)Date of filing : 28.12.1993

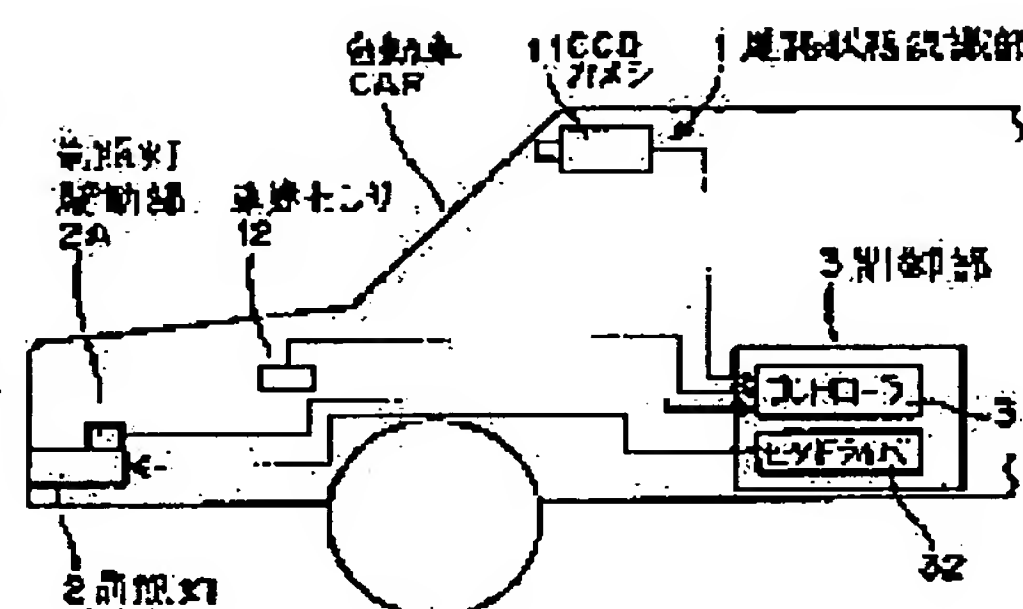
(72)Inventor : KOBAYASHI MASAJI

(54) AUTOMATIC LIGHT DISTRIBUTION DEVICE FOR VEHICLE HEAD LAMP

(57)Abstract:

PURPOSE: To perform illumination which corresponds to the corner state of a road, and perform suitable illumination without dazzling a forward running car by setting the illuminating direction, utilizing the forward running car when the forward running car exists, and utilizing a white line on the road when the forward running car does not exist.

CONSTITUTION: A CCD camera 11 takes a picture of the road state, by which a road state recognition unit 1 recognizes the road state ahead, and the recognized results are inputted to a control unit 3. At this time, a driving signal is fed from the control unit 3 to a head lamp driving unit 2A to change the illuminating direction of a head lamp 2. The control unit 3 is composed of a controller 31 and a motor driver 32 for driving the head lamp driving unit 2A, and is structured to be able to recognize a white line on the road in front of a vehicle, and a forward running car. The control unit 3 is structured to select either of control based on the recognized white line and control based on the recognized forward running car, and optical illumination is performed in answer to the presence or absence.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.01.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2951184

[Date of registration] 09.07.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-186818

(43) 公開日 平成7年(1995)7月25日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 6 0 Q 1/08

H 0 4 N 7/18

C

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-350401

(22) 出願日 平成5年(1993)12月28日

(71) 出願人 000001133

株式会社小糸製作所

東京都港区高輪4丁目8番3号

(72) 発明者 小林 正自

静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸
製作所静岡工場内

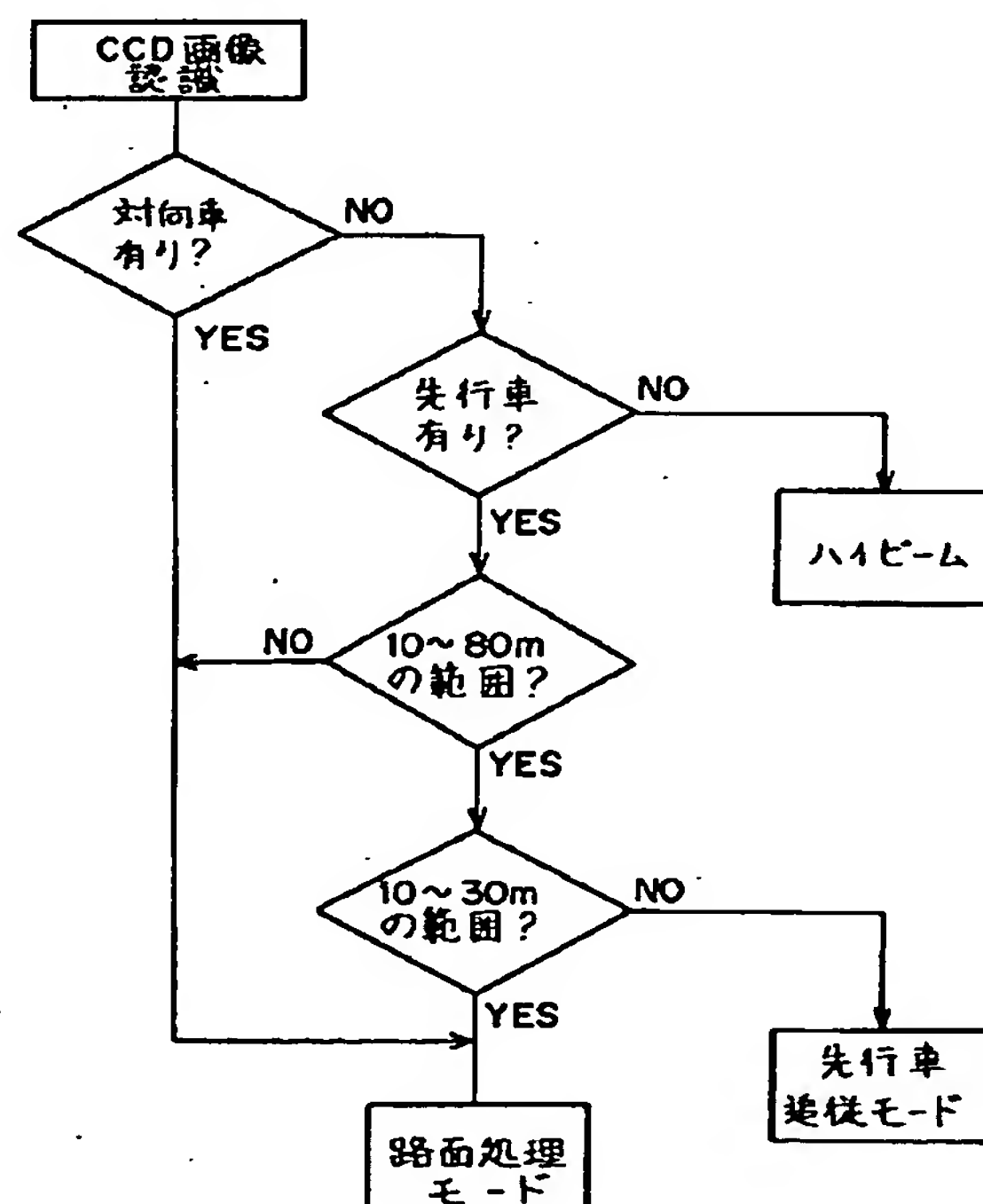
(74) 代理人 弁理士 鈴木 章夫

(54) 【発明の名称】 車両の前照灯自動配光装置

(57) 【要約】

【目的】 自車の前方の道路状態を認識して前照灯の照射方向を制御するに際し、自車の前方の遠い範囲までを認識可能とし、前照灯の照射方向を適切に制御することを可能とする。

【構成】 自車の前方の道路状況を撮像するCCDカメラと、自車の前照灯の照射方向を制御可能な前照灯駆動部と、CCDカメラでの撮像信号に基づいて道路状況を認識して前照灯駆動部を駆動制御する制御部とを備えており、制御部は自車前方の道路の白線と先行車を認識可能に構成され、認識した白線に基づいて前照灯駆動部を駆動する制御と、認識した先行車に基づいて前照灯駆動部を駆動する制御とを選択して動作するように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両の前方の道路状況を撮像する撮像手段と、車両の前照灯光の一部の照射方向を変化させてその配光特性を変更可能な前照灯駆動手段と、前記撮像手段の撮像信号に基づいて道路状況を認識して前記前照灯駆動手段を駆動制御する制御手段とを備える前照灯自動配光装置において、前記制御手段は少なくとも車両前方の道路の白線と先行車を認識可能に構成され、かつ認識した白線に基づいて前照灯駆動手段を駆動する制御と、認識した先行車に基づいて前照灯駆動手段を駆動する制御とを選択可能に構成したことを特徴とする車両の前照灯自動配光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は自動車等の車両の前照灯の配光特性を自動的に制御するための装置に関し、特に道路状態を自動認識して前照灯の照射方向を制御するための装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に自動車では曲路（コーナ）を走行する際には、前照灯の照射方向をコーナ側に向けることが安全運転の面からは好ましい。このため、従来では自動車のハンドルに連動して前照灯の照射方向を変化させ、コーナ側を照射するようにしたものが提案されている。しかしながら、この方式のものは、ハンドルを実際に回転させることによって照射方向が変化されるため、コーナに突入する直前に照射方向をコーナ側に向けることはできず、運転者がコーナを前もって確認することができないという問題がある。特に、S字路のように、ハンドルを迅速に切り換える運転状態ではこのような問題が顕著なものとなる。

【0003】 このような問題を解消するため、近年では前方の道路状態、特に曲路を自動認識して前照灯の照射方向を制御するようにしたものが提案されている。例えば、特開平 4-260106 号公報では、自動車に CCD カメラを装備させ、この CCD カメラで例えば道路の車線区分用の白線を画像認識し、この認識から得られた曲路情報に基づいて前照灯の照射方向の曲路に沿って偏向させようとするものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 この自動認識方式による照射方向制御は、実際の道路の曲がり状態に対応して前照灯の照射方向を決定するため、ハンドル操作以前に照射方向の制御することができ、ハンドル操作に追従させる方式のものに比較して安全運転の面では優れている。しかしながら、この方式では、CCD カメラにより道路の白線を認識して照射方向を制御するものであるため、対向車や先行車にかかわらず一方的に照射方向を制御してしまうことがあり、例えばコーナの先に対向車がいる場合や、コーナの先の自車の近い前方に先行車がい

る場合でも一方的に照射方向を制御してしまい、結果として対向車や先行車を眩惑してしまうことがある。また、前記した CCD カメラによる白線を認識する方式では、自車の前照灯光で照明された白線を画像認識しているため、認識に十分な照度が得られる範囲は自車の前方 10～30m 程度の範囲でしかなく、高速走行時には照射制御が自車の走行に追従できず、満足する制御が行われないという問題もある。本発明の目的は、自車の前方の遠い範囲までを認識可能とし、前照灯の照射方向を適切に制御することが可能な前照灯自動配光装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、車両の前方の道路状況を撮像する撮像手段と、車両の前照灯光の一部の照射方向を変化させてその配光特性を変更可能な前照灯駆動手段と、撮像手段の撮像信号に基づいて道路状況を認識して前照灯駆動手段を駆動制御する制御手段とを備えており、かつ制御手段は少なくとも車両前方の道路の白線と先行車を認識可能に構成され、かつ認識した白線に基づいて前照灯駆動手段を駆動する制御と、認識した先行車に基づいて前照灯駆動手段を駆動する制御とを選択可能に構成する。

【0006】

【作用】 先行車が所定の領域に存在するときには、先行車を利用して光照射方向を設定し、先行車が存在せずあるいは所定の領域以外ときには白線を利用して光照射方向を設定することで、道路のコーナ状態に対応した光照射が実現できるとともに、自車の前方の遠い範囲に対しても好適な光照射を行うことが可能となる。

【0007】

【実施例】 次に、本発明について図面を参照して説明する。図 1 は本発明の前照灯自動配光装置の全体構成を示す模式的なブロック図である。この制御装置は、道路状態認識部 1 と、駆動部 2A によってその照射方向が変化可能な前照灯 2 と、前記道路状態認識部の認識結果に基づいて前照灯 2 の照射方向を制御する制御部 3 とで構成される。前記道路状態認識部 1 は、自動車 CAR の前部の比較的に高い位置、例えばフロントガラスの上縁部に配置された CCD カメラ 11 を有しており、自車の前方の道路面を撮像する。また、自車の速度を検出する車速センサ 12 が設けられる。

【0008】 前記 CCD カメラ 11 は、図 2 に示すように、自車の前方を撮像するための結像用の光学系 111 と、結像される光を赤色光以上の長波長の光（以下、赤色光と称する）と、赤色光より短い波長の光（以下、青色光と称する）に分離するビームスプリッタ 112 と、結像された各分離光を電気信号に変換する一対の CCD 113、114 とで構成される。前記ビームスプリッタ 112 は透明基板に干渉膜等を形成した構成とされており、青色光を透過させ、赤色光を反射させるダイクロイ

ックミラーとして構成される。したがって、一方のCCD 113は青色光を検出する青光CCDとして構成され、他方のCCD 114は赤色光を検出する赤色CCDとして構成される。

【0009】前記前照灯2は自動車のロービームと称される前照灯に適用されるもので、図3に左右の前照灯の片側の概略構成を示すように、灯具ボディ21とレンズ22とで灯室を画成し、この灯室内に電球23が支持されており、この電球23の背後に配設した主反射鏡24により電球光を前照灯の正面に向けて反射させるように構成される。さらに、この主反射鏡24と電球23との間には、電球の回りに小角度で水平方向に回転可能な副反射鏡25が配設されている。また、前記灯具ボディ21の一側内にはモータ26が配設されており、このモータ26によって回転されるクランク27と前記副反射鏡25とが連結ロッド28により連結されている。

【0010】このため、モータ26が所要角度だけ回転されるとクランク27および連結ロッド28を介して副反射鏡25が電球の回りに微小角度だけ回転され、電球23からの光の一部が反射される方向、即ち前照灯の照射光の一部の照射方向を左右に変化させることができる。また、詳細は省略するが前記クランク27には照射方向検出センサとしてのポテンションメータ29が連結されており、このポテンションメータ29の出力によりクランク27の回転位置、換言すれば副反射鏡25の回転位置、更に言えば前照灯2における照射光の一部の照射方向を検出することが可能となる。なお、前記した副反射鏡25やモータ26等によって前照灯照射方向駆動部2Aを構成することになる。

【0011】前記制御部3はマイクロコンピュータ等で構成されるコントローラ31と、このコントローラ31の出力により前記前照灯駆動部2Aのモータ26を駆動させるモータドライバ32とで構成される。前記コントローラ31には、前記道路状態認識部の青、赤の各光のCCD 113、114からの信号と、車速センサ12の検出信号が入力される。また、前記前照灯駆動部2Aに設けられた照射方向検出センサ29の検出信号がフィードバック信号として入力される。そして、このコントローラ31は、これらの信号に基づいて自車の前方の道路状態を認識し、かつそのときの照射状態を認識し、これに基づいてモータドライバ32により前照灯2の照射方向を変化制御するような動作を実行する。

【0012】以上の構成の本発明装置による前照灯照射方向制御動作を説明する。まず、道路状態認識部1では、自車の前方の道路をCCDカメラ11の光学系111により撮像する。そして、ビームスプリッタ112で分離された青光と赤光とをそれぞれ青光CCD 113と赤光CCD 114で検出し、この検出された信号がコントローラ31に入力されると、コントローラ31ではCCDカメラ11の画面上で対応する位置の各CCD 11

3、114の信号強度、即ち光量を比較する。図4

(a) および (b) は青光CCD 113と赤光CCD 114の各画像を模式的に示す図であり、各図の車線部分に相当する受光素子から信号が出力される状態を示している。この場合には自車の前方の道路において、道路の白線を結像したCCDにおける青光と赤光の光量の比RDRと、対向車の前照灯(白または黄色)を結像したCCD素子における青光と赤光の光量の比HLRと、先行車の尾灯(赤)を結像したCCD素子における青光と赤光の光量の比TLRとを比較すると、次のような関係がある。

$$HLR > TLR \quad \cdots (1-1)$$

$$RDR > TLR \quad \cdots (1-2)$$

【0013】また、白線、対向車、先行車を結像した各CCD素子の光量RDV、HLV、TLVの間には、 $HLV > TLV > RDV \quad \cdots (2)$

の関係がある。したがって、各CCDにおける青光と赤光との光量とその比を順次比較することで、自車の前方に存在する白線、対向車、先行車を認識することが可能となる。但し、現在のCCDカメラによる画像認識では、100m程度以上の前方の対向車や先行車の灯火に対しては、結像光が小さくなるために道路標識灯、市街地の灯火等との区別が困難になり、その確度は多少低下される。

【0014】しかしながら、この場合でも、検出された光がCCD画面上で移動される速度と、車速センサ12から得られる自車の車速とをコントローラ31において比較することで、この移動されている検出光の絶対速度を算出することが可能であり、この検出光の絶対速度が零の場合には道路標識や市街地の灯火であると判定でき、一方検出光の絶対速度が零以外の場合には先行車、或いは対向車であると判定することが可能である。

【0015】そして、コントローラ31では、特に白線を認識したときには、CCDカメラ11からの信号をエッジ処理することで、白線の状態を検出することができる。このエッジ処理としては、例えば、「コンピュータビジョンによる自動運転システム」(社団法人、自動車技術会 学術講演会前刷集924、1992-10)等に記載されているものがある。これにより、自車の20~30m前方の白線状態を認識することができる。

【0016】また、先行車を認識したCCDカメラ11からの信号を利用することで、先行車までの距離を検出する。即ち、図5に示すように、自車に設けたCCDカメラの光学系の焦点距離をfとし、光軸Oの道路面からの高さをHとし、この光軸に対して先行車を認識したCCD素子の光軸からの上方向への長さをhとする。また、先行車の尾灯TLの高さをH'とする(この尾灯の高さは車種により若干相違するが、本発明における認識精度からみればその程度の差は大きな影響はない)と、自車から先行車までの距離Dは、

$$D = (H - H') \times f / h \quad \cdots (3)$$

となる。例えば、図4に鎖線で示すように、この距離Dは、CCD画面上でのY座標に対応することになる。また、詳細な説明は省略するが、この距離Dと、先行車を認識したCCD素子の光軸からの水平方向の長さを利用することで、先行車が自車に対して左右いずれかの位置に、かつどの程度ずれた位置にいるのかを検出することができる。

【0017】そして、コントローラ31はCCDカメラ11からの信号に基づいて白線、対向車、先行車の認識を行い、その結果に基づいてモータドライバ32により前照灯2の副反射鏡25を動作させて光照射方向の制御を行う。この制御に際しては、ここでは「先行車追従モード」と「路面処理モード」の2種類の制御を行うことができるように構成されている。

【0018】前者の「先行車追従モード」は、先行車を眩感しない程度に、先行車が存在する位置に向けて光照射方向を制御するものである。即ち、先行車を認識することで、後続している自車がこれから走行する道路のコーナ状態が認識できるため、この先行車方向に向けて光照射方向を制御することで、可及的に遠い前方位置へ向けての好適な光照射が可能となる。また、後者の「路面処理モード」は、前記したように道路の白線を認識し、この白線から道路のコーナ状態を認識し、このコーナの屈曲点方向に照射方向を制御するものである。図6にその一例を示す。この場合には、自車の30m前方までの範囲で好適な光照射が可能となる。

【0019】次に、実際の照射方向の制御を、図7のフローチャートを参照して説明する。まず、CCDカメラ11からの信号をコントローラ31が取り込むと、前記した式(1-1)、(1-2)、(2)を利用して対向車の有無を判定する。対向車が存在する場合には、対向車に対する眩感を確実に防止するために、「路面処理モード」を行なう。これにより、自車の前方30mの範囲での光照射を行う。対向車が存在しない場合には、次に先行車の有無を判定する。この結果、対向車と先行車が共に存在しないときには、眩感のおそれがないため、ハイビーム用の前照灯(図示せず)を点灯する。

【0020】一方、先行車が存在している場合には、前記式(3)に基づいて対向車と自車からの距離と、対向車が自車の前方の左右いずれの位置にいるのかを認識し、その上で先行車が第1指定距離範囲(例えば、自車との間隔が10~80m)にいるか否かを判定する。そして、先行車がこの第1指定距離範囲内に存在しておらず、遠い前方に存在している場合には、CCDカメラ11の認識画角と先行車との間隔との関係から、この先の道路が直線に近い状態であると推測できるため、「路面処理モード」を行う。これは、このような道路状態では急なコーナが存在しておらず、したがって「路面処理モード」で得られる30m以内の白線の認識情報に基づい

て照射方向を制御しても安全運転の上で十分な光照射を行うことができるためである。

【0021】一方、先行車がこの第1指定距離範囲内に存在している場合には、前工程で得られた認識結果に基づいて、更に先行車が第2指定距離範囲(例えば、自車との間隔が10~30mで、自車と同じ車線内の範囲)に存在しているか否かを判定する。この第2指定距離範囲に存在していない場合には、先行車の近傍に向けて自車の前照灯光を照射しても、先行車に与える影響が少ないため、「先行車追従モード」の処理を行う。これにより、先行車を利用して自車がこれから走行する道路を好適に光照射することが可能となる。

【0022】また、先行車が第2指定距離範囲内に存在している場合には、先行車へ影響を与えるおそれが多いため、「路面処理モード」を実行する。勿論、この場合には、先行車との車間間隔からみて比較的に走行速度が低い状態であることが多いため、自車の前方10~30mの範囲で白線を認識しながら照射方向を制御しても安全運転に悪い影響を与えることは少なく、好適な照射方向の制御が可能となる。

【0023】したがって、道路状況に応じて、白線認識方式による光照射方向の制御と、先行車を利用した光照射の制御を行うことで、従来白線認識方式では不充分であった自車の前方の遠い範囲についても、その道路状態にあわせて好適な光照射を行うことができ、安全運転の面で極めて有効な前照灯の照射方向の制御が実現できる。勿論、対向車や先行車を眩感することがないことは言うまでもない。

【0024】なお、CCDカメラにおいては、ビームスプリッタをハーフミラーで構成し、各CCDの前側に赤フィルタ、青フィルタをそれぞれ設けた構成としてもよい。また、前照灯の照射方向を制御する駆動部はカム、ネジ機構等、種々の構成のものが採用できる。更に、第1及び第1の指定距離範囲は、実施例の値に限定されるものではなく、CCDカメラの感度や自車の前照灯の照度レベル等に応じてその距離範囲を任意に設定することが可能である。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、車両前方の道路の白線と先行車を認識して車両の前照灯の照射方向を制御するように構成され、かつこの際に認識した白線に基づいて前照灯駆動手段を駆動する制御と、認識した先行車に基づいて前照灯駆動手段を駆動する制御とを選択して照射方向の制御を行うように構成しているので、先行車が所定の領域に存在するときには、先行車を利用して光照射方向を設定し、先行が存在せずあるいは所定の領域以外ときには白線を利用して光照射方向を設定することで、道路のコーナ状態に対応した光照射が実現できるとともに、自車の前方の遠い範囲に対しても先行車を眩感することなく好適な光照射を行うことが

できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の全体構成を示すブロック構成図である。

【図2】CCDカメラの構成を示す図である。

【図3】前照灯駆動部の構成を示す概略図である。

【図4】CCDカメラにおける道路状態の認識方法を説明するためのCCD画面の図である。

【図5】先行車との距離を算出する方法を説明するための図である。

【図6】路面処理モードによる前照灯照射方向の制御を説明するための図である。

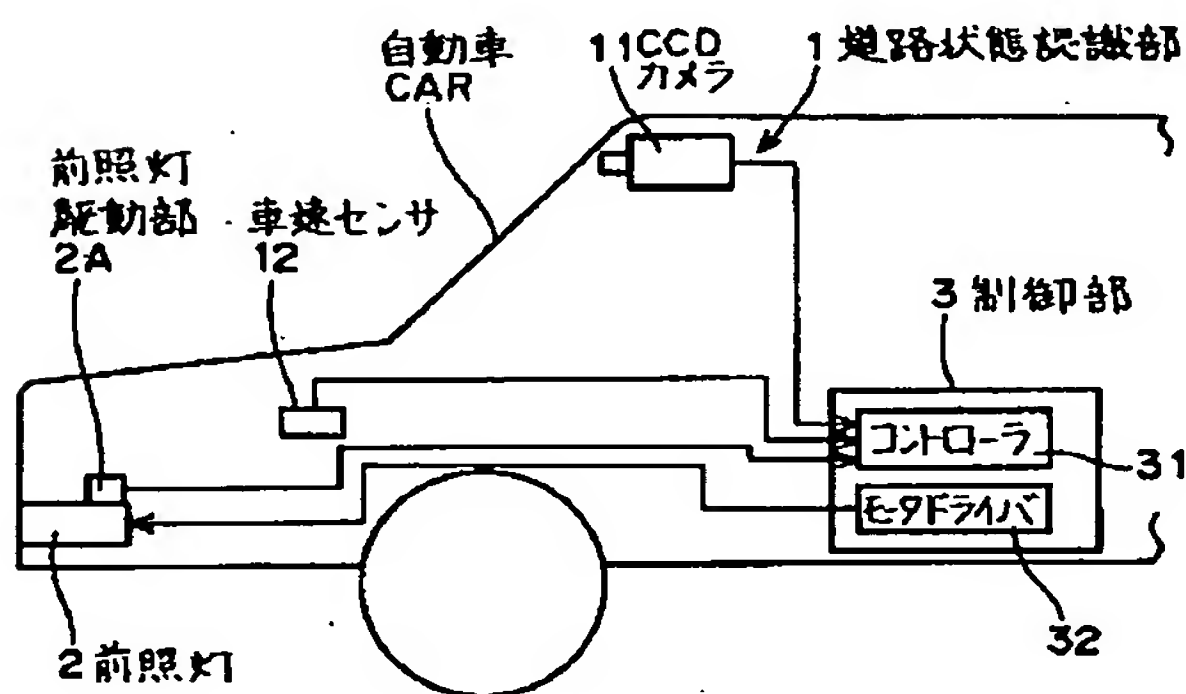
【図7】本発明の動作を説明するためのフローチャート

である。

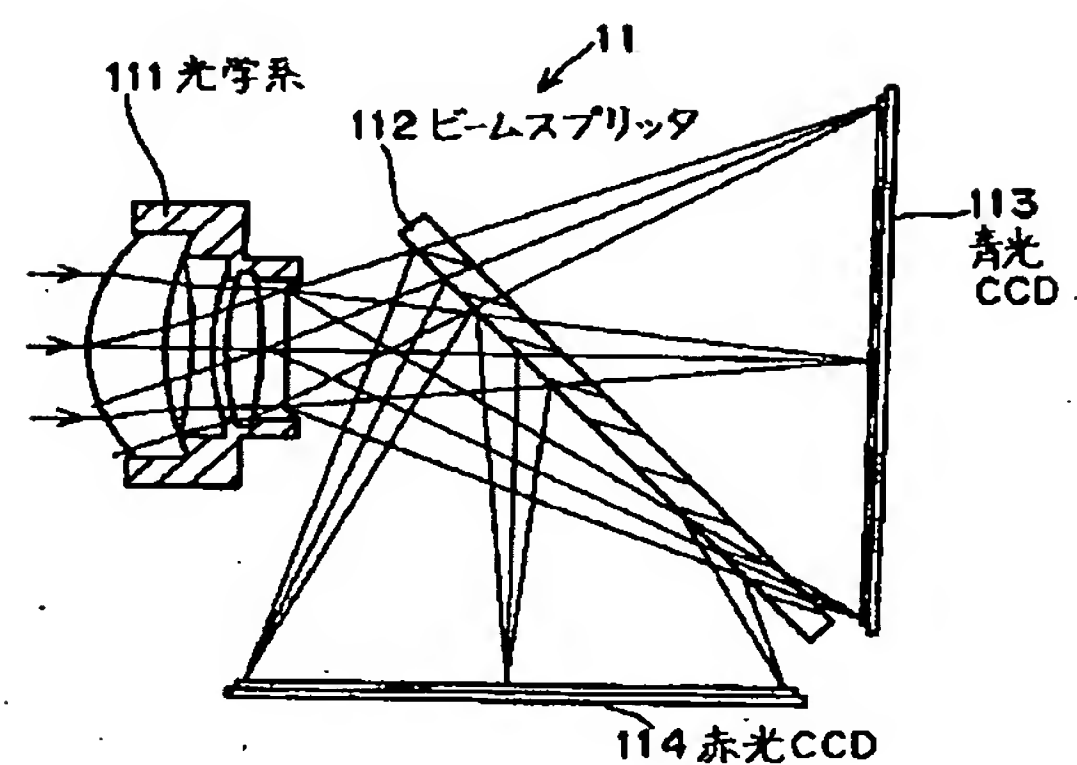
【符号の説明】

- 1 道路状態認識部
- 2 前照灯
- 2A 前照灯駆動部
- 3 制御部
- 11 CCDカメラ
- 12 車速センサ
- 23 電球
- 24 主反射鏡
- 25 副反射鏡
- 31 コントローラ
- 32 モータドライバ

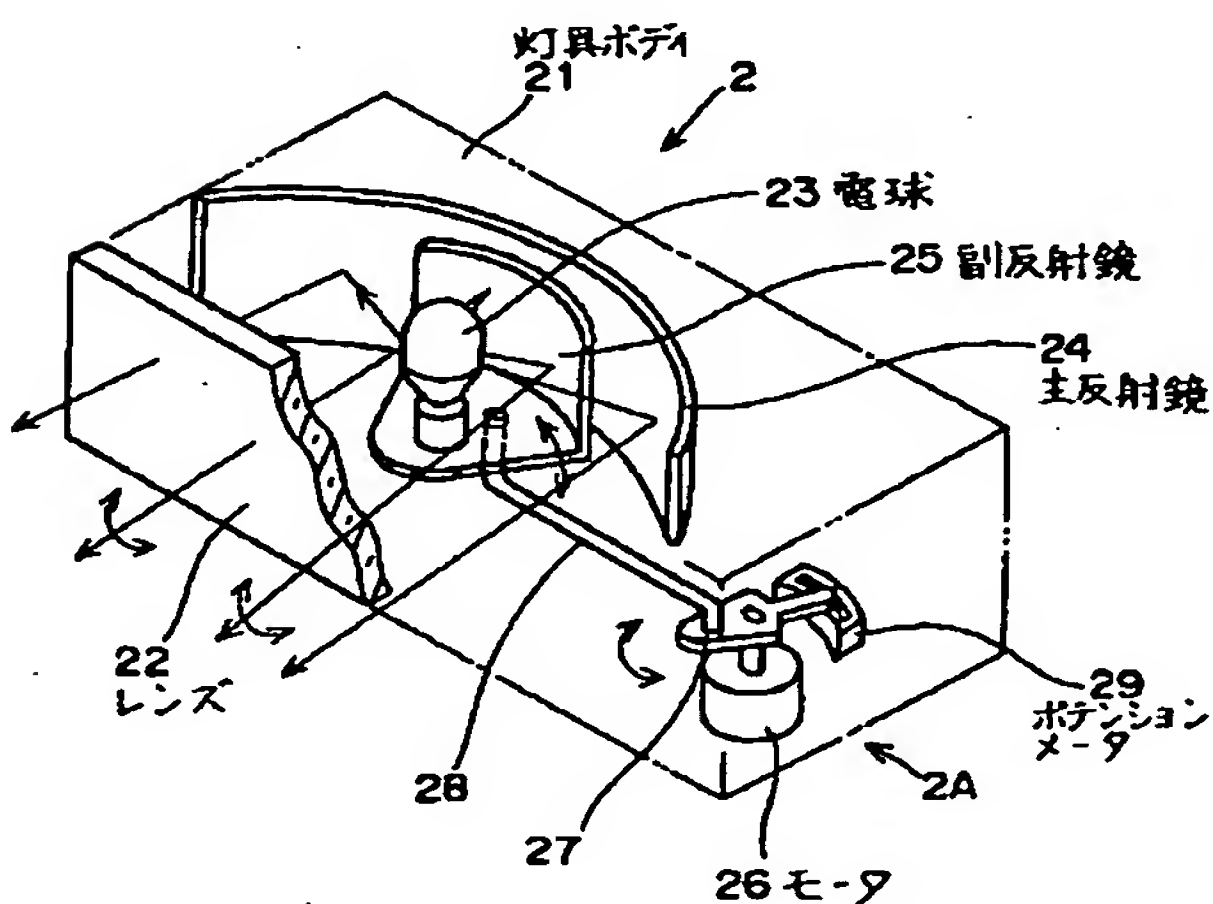
【図1】



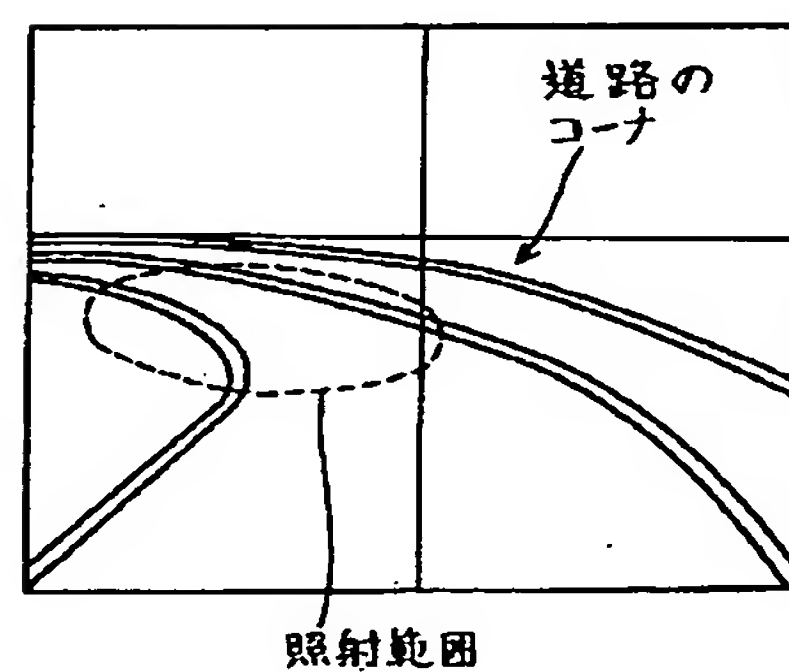
【図2】



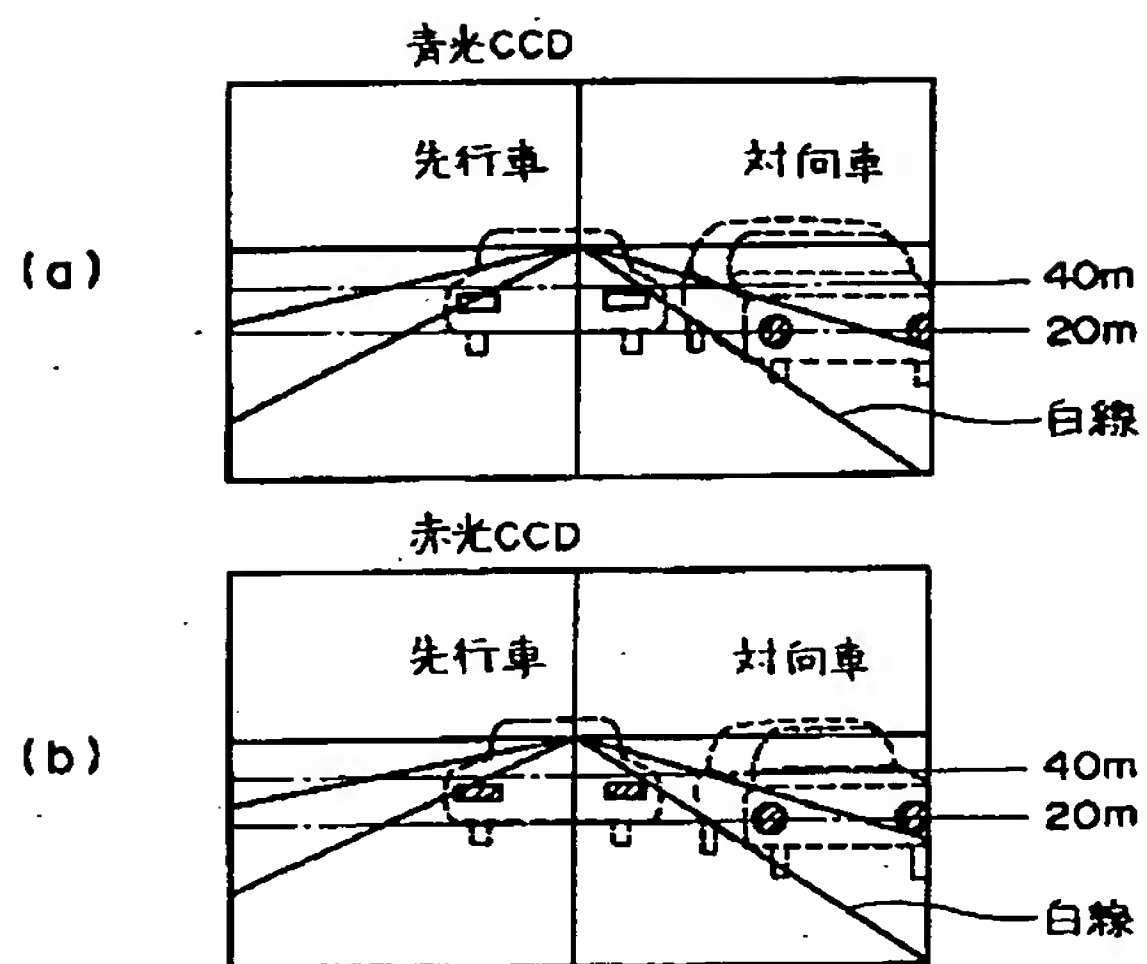
【図3】



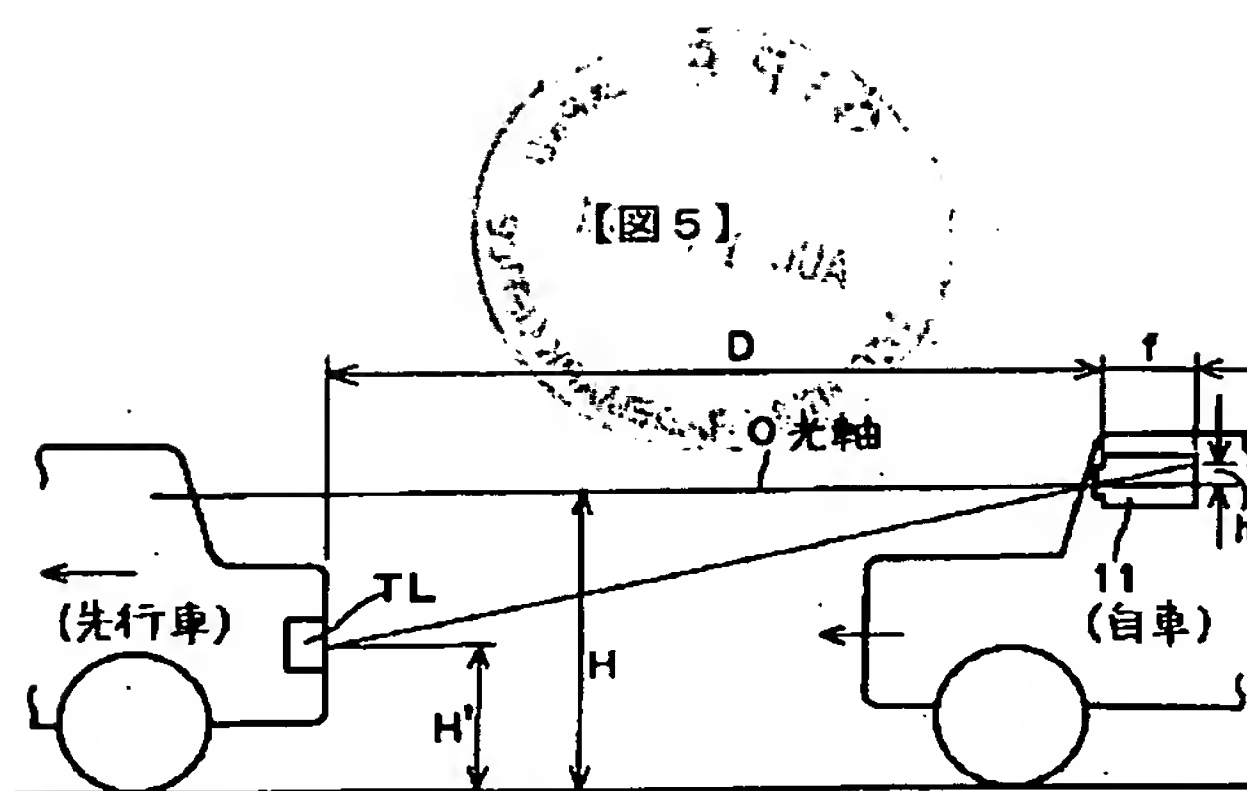
【図6】



【図4】



【図5】



【図7】

